OBSERVAÇÕES SOBRE A ANATOMIA DE *ECCLINUSA BALATA* DUCKE *

MARIA DA CONCEIÇÃO VALENTE
Seção de Botânica Sistemática do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

O presente trabalho versa sobre a anatomia de *Ecclinusa balata* Ducke, da família SAPOTACEAE. Esta espécie não foi estudada ainda, sob o ponto de vista anatômico. Apenas SOLEREDER (1908) se refere a alguns detalhes da anatomia do gênero. É uma árvore de tamanho médio e grande, ocorrendo em lugares úmidos, porém não inundados, ou levemente paludosos ao longo dos rios, própria das regiões ocidentais do Pará e Amazonas. Conhecida vulgarmente como "Balata", "Coquirana" ou "Ucuquirana" e raramente como "Abiurana". Segundo Ducke, ela é afim da *Ecclinusa sanguinolenta* Pierre (*Ragala sanguinolenta* Pierre), da qual se afasta pelas flores distintamente pediceladas e tubo da corola igual em comprimento aos lobos, ocorrendo na Guiana Francesa onde é chamada "Balata Vermelha" por causa do látex avermelhado, isto porque o látex das espécies brasileiras é branco e muito abundante.

MATERIAL E MÉTODOS

O material usado na execução de nosso trabalho é cultivado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB 143830). Lançamos mão de material

* Este trabalho contou com o auxílio do Conselho Nacional de Pesquisas.
Entregue para publicação em 30/VI/972.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 10 11 12 13 14

fresco ou fixado em F.P.A. ou Benda, este último próprio para a observação dos laticíferos. No entanto, utilizamos para esse fim o F.P.A., cortando a planta com a lâmina aquecida. Para observações rápidas, fizemos cortes com o auxílio do micrótomo de Ranvier e da navalha histológica. Os cortes foram corados pela safranina-verde rápido, Sudan IV-hematoxilina Delafield. Incluímos material em parafina, sendo os cortes obtidos na espessura de 8-10 *micra* com o micrótomo rotativo de Spencer. Utilizamos as mesmas colorações. Usamos a tríplice coloração, hematoxilina férrica-safranina-verde rápido com o material fixado no Benda.

No estudo das epidermes utilizamos a mistura de Jeffrey (ácido nítrico e ácido crômico a 10% em partes iguais). A contagem dos estômatos foi realizada com a câmara clara: desenhamos um quadrado de 0,5 mm de lado e com a mesma combinação ótica foram assinalados os estômatos visíveis no interior do referido quadrado.

A distribuição dos esclerócitos, foi apreciada com o método de diafanização (FELIPPE e ALENCASTRO, 1966), utilizando-se para isso fragmentos de folhas adultas e jovens. Colocamos esses fragmentos em solução aquosa a 5% de hidróxido de sódio, tendo o cuidado de renovar diariamente a solução. Após a completa diafanização foram lavadas em água, em seguida no álcool a 50% e coradas com a safranina hidroalcoólica. Para a montagem utilizamos o xarope de Apathy.

ESTUDO DO CAULE

ESTRUTURA PRIMÁRIA

Epiderme uniestratificada com células de secção retangular, com diâmetro maior na direção anticlínea, revestida por uma cutícula muito fina. Apresenta numerosos pêlos. A seguir, há um colênquima do tipo anguloso, constituído de 9-10 camadas de células, havendo entre elas alguns laticíferos. O parênquima fundamental da córtex é formado por várias camadas de células heterodimensionais, com pequenos espaços intercelulares; nas suas camadas mais internas são freqüentes os laticíferos.

Envolvendo o cilindro central, encontra-se ainda uma camada de células de composição um pouco regular contendo numerosos grãos de amilo — "bainha amilífera".

No cilindro central os tecidos condutores provêm de um procâmbio cilíndrico, no qual se diferenciam para o lado interno fileiras radiais de vasos lenhosos. Para o lado externo, formam-se grupamentos de células do

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 10 11 12 13

líber com sua feição característica: vasos crivosos, células companheiras, células de parênquima. Tais grupamentos com as séries radiais de vasos lenhosos que lhes correspondem, são separados uns dos outros por faixas de parênquima radial — "raios primários". No lenho encontramos vasos muito estreitos do protoxilema em fileiras de 1-4 elementos. Separando o líber do lenho, observamos células do procâmbio ou do câmbio, conforme tenhamos observado uma região pouco ou já diferenciada da estrutura primária.

A medula é formada por células de diferentes tamanhos, com nítidos espaços intercelulares. Nesta região e particularmente na periferia, são muito freqüentes os laticíferos.

ESTRUTURA SECUNDÁRIA:

No início da estrutura secundária, ainda observamos a epiderme. Provavelmente sua descamação principia quando já existem quatro ou seis camadas suberizadas. A periderme apresenta um desenvolvimento uniforme, completo em toda a circunferência. O felogênio origina-se da camada subepidérmica. No ramo estudado havia apenas uma camada de células felodérmicas para cerca de seis elementos do felema.

Na córtex, observamos duas regiões: a região externa e a interna. Naquela vêm-se várias camadas de células parenquimáticas de tamanhos diferentes. Muitas de suas células sofrem o fenômeno de esclerose o qual algumas vezes atinge a própria feloderme. O espessamento das paredes lignificadas é às vezes de tal ordem, que a cavidade celular se reduz nos cortes transversais a uma linha ou a um simples ponto (Foto 6 e fig. 6). Observamos a ocorrência de numerosos laticíferos. Na região interna, mostra ao lado das células de parênquima, numerosos laticíferos, e alguns cristais de oxalato de cálcio (comprovado pela insolubilidade em ácido acético e solubilidade em ácido clorídrico e ácido sulfúrico diluído).

A região pericíclica apresenta cordões isolados de esclerênquima, dispostos em círculo; suas paredes estão fortemente espessadas e lignificadas.

No líber foram observados vasos crivosos, células companheiras muito pequenas com núcleo volumoso e células de parênquima radial em geral volumosas. No líber secundário, além dos elementos citados encontramos laticíferos e grupos isolados de elementos esclerenquimáticos.

Vasos quase sempre múltiplos em cadeia, como de hábito para as madeiras dessa família. Muitas vezes formam pequenos grupamentos (vasos grupados). Perfuração simples, porosa freqüentemente disposta no plano

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14 15

horizontal, contorno subcircular, freqüentemente poligonal. Entre os elementos vasculares de um grupamento, encontram-se com freqüência alguns muito estreitos, ao lado de outros não perfurados (traqueídes e fibro-traqueídes). As pontuações intervasculares são geralmente pequenas e com disposição alterna. As parênquimo-vasculares e, sobretudo as rádio-vasculares mostram com freqüência dimensões muito grandes, uma tendência para a simplificação e, disposição escalariforme.

As fibras são libriformes, com pontuações lenticulares oblíquas. Além dessas fibras mais comuns, observam-se outras de paredes mais espessas cuja porção interna freqüentemente se cora de maneira diferente, dispostas em faixas tangenciais descontínuas, de extensão e largura muito variáveis (lenho de reação?).

O parênquima (parênquima axial ou parênquima do lenho) é apotraqueal reticulado. Constitui faixas tangenciais quase sempre com uma célula de largura, perpendiculares aos raios. Raios heterogêneos, tipo 1 de Kribs formado de uma porção bisseriada, de células horizontais, e de outra unisseriada de células retangulares, formando asas em uma ou em ambas as extremidades. Estas células constituem também raios unisseriados. Células do raio quase sempre contêm massa de sílica. Separando o floema do xilema observamos várias camadas de câmbio vascular de paredes delgadas.

A medula é constituída de células heterodimensionais entre as quais algumas bastante volumosas, além dos laticíferos também de grande diâmetro, mais freqüentes na porção periférica. Nas células mais profundas, observam-se com mais freqüência, lignificação parcial das paredes. Em todo o parênquima medular nota-se a presença de numerosos grãos de amilo.

ESTUDO DA FOLHA

PECÍOLO:

Sua secção pode ser considerada plano-convexa, sendo que a superfície plana se apresenta às vezes levemente deprimida (côncavo-convexa). Nessa secção geralmente se encontram os pontos de união das duas faces — prolongamentos mínimos aliformes.

A epiderme é constituída por uma só camada de células com um diâmetro maior na direção anticlínea, revestida por uma cutícula que se apresenta mais espessa na face convexa. Usamos a palavra *cutícula,* no sentido lato, isto é, compreendendo a parede cutinizada mais a verdadeira cutícula. A parede periclínea externa apresenta-se bastante cutinizada, sendo

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

que essa cutinização atinge também as anticlinais. Observamos que essa cutinização é mais acentuada nas células que cercam a base dos pêlos.

O colênquima formado de células de paredes moderadamente espessas, sobretudo nos ângulos, apresenta cerca de 6-10 camadas na face convexa e 6-7 na face plana; os prolongamentos aliformes acima referidos são formados de colênquima. O parênquima fundamental é constituído por várias camadas de células heterodimensionais, apresentando espaços intercelulares. Tanto no colênquima como no parênquima, há numerosas células contendo cristais de oxalato de cálcio de várias formas, ocorrendo também numerosos laticíferos.

Os elementos condutores dispõem-se junto ao caule em um feixe vascular praticamente contínuo de modo semelhante ao tipo H do esquema de METCALFE-CHALK (1950), o qual em conjunto, no corte transversal constitui uma figura plano-convexa (Fig. 3). A porção convexa está voltada para a face inferior; a porção plana às vezes levemente deprimida é formada de duas partes que se continuam externamente com a porção convexa e cujas extremidades internas apresentam uma curvatura um pouco inferior a 180°. No prolongamento lateral dos pontos de contacto entre as porções plano-convexas, há, freqüentemente, dois pequenos feixes concêntricos. Quando atinge a extremidade próxima à base da folha os elementos formam um feixe completo em cujo interior existe um segundo feixe-medular. Este feixe acompanha o formato da face convexa do feixe externo, apresentando uma secção côncavo-convexa (Fig. 1). Nos pontos intermediários entre as duas extremidades, as secções do pecíolo mostram que o feixe interno-medular é formado à custa de invaginações da porção plana do feixe vascular externo. Podem ser colhidos vários aspectos como o da figura 2, que mostram a transição entre as estruturas vasculares das extremidades do pecíolo. Devido a esse mesmo processo, formam-se pequenos feixes concêntricos anfivasais.

O esclerênquima apresenta-se bastante desenvolvido, subcontínuo, integrado por elementos de aspecto e dimensões variáveis, e cujas paredes moderadamente espessas, apresentam-se cada vez menos lignificadas a partir da face de contacto com o líber.

No líber foram observados vasos crivosos com placa crivada em direção próxima da horizontal, células companheiras muito pequenas com núcleo volumoso e células de parênquima em geral bastante volumosas. As do parênquima radial algumas vezes se apresentam com paredes moderadamente espessas, lignificadas. Entre suas células encontramos numerosos laticíferos. A porção lenhosa é constituída de séries radiais curtas de vasos e

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 10 11 12 13 14

fibras, além do parênquima, sobretudo o radial. Notamos que alguns vasos lenhosos apresentam um conteúdo semelhante, na preparação, ao dos tubos laticíferos, resultante possivelmente da degenerescência do protoplasta relacionada com a diferenciação vascular.

Separando o líber do lenho, encontramos camadas de câmbio vascular de paredes delgadas.

A medula é formada por células de diferentes tamanhos, havendo entre elas numerosos laticíferos que são mais freqüentes na periferia.

LÂMINA FOLIAR

EPIDERME:

É constituída de células que se dispõem em uma única camada, revestida por uma cutícula que se apresenta mais espessa na epiderme superior, evidenciada que foi pela coloração com o Sudan IV. A camada inferior apresenta sua parede periclínea externa bastante cutinizada, sendo que essa cutinização atinge também as anticlíneas. Essa cutinização, no entanto, é mais acentuada nas células que cercam a base dos pêlos.

As células da epiderme superior, ao nível da nervura principal, são uniformes, tendo em média 21 *micra* na direção anticlínea e 8 *micra* na periclínea. As células epidérmicas do limbo, assemelham-se às da nervura principal, medindo cerca de 27 *micra* na direção anticlínea e 12 *micra* na direção periclínea.

As células da epiderme inferior, ao nível da nervura principal, são de secção sub-circular com o diâmetro anticlinal de 2 *micra* e um diâmetro periclinal de 8 *micra*. As células epidérmicas do limbo de secção plano-convexa, têm em média, 14 *micra* na direção anticlina e 11 *micra* na direção periclínea.

Na epiderme superior, em vista frontal, observamos que é constituída por células de contorno poligonal, tendo de 5-7 lados em média. Distribuem-se sem qualquer arranjo especial. Raríssimos estômatos. Notam-se, de espaço em espaço, um espessamento que deve corresponder à cicatriz deixado por um pêlo caduco. Na epiderme inferior, em vista frontal, as células também são de contorno poligonal, tendo de 5-6 lados. Numerosíssimos estômatos e pêlos unicelulares (Foto 1).

Os estômatos ocorrem em média de 180/mm^2. São de dois tipos: ranunculáceo (anomocítico) e rubiáceo (paracítico), sendo comum a ocorrência de estômatos vizinhos. Não foi observada a presença de estômatos

duplos. Os estômatos estão distribuídos por toda a epiderme, sem uma disposição definida. Raramente ocorrem na nervura principal, nesse caso apresentam-se um tanto deformados. Nos estômatos paracíticos as células subsidiárias são geralmente assimétricas. Os ranunculáceos estão cercados por células epidérmicas, cujo número varia entre 5-7.

Observando-se cortes longitudinais e transversais da célula guardiã, concluí-se que o lume é mais estreito na região central e dilatado nos polos da célula. Em cortes transversais, passando por esta região, o lume é mais ou menos triangular, ficando a "base" do triângulo voltada para a célula subsidiária. O espessamento de suas paredes é bem acentuado na parte que fica em contacto com o ostíolo e com a câmara subestomática. Limitando o ostíolo na parte superior, há uma "crista" com um fino revestimento de cutícula. É interessante notar que a região cutinizada da epiderme, torna-se mais fina sobre as células guardiãs. Limitando o ostíolo internamente, observamos, na célula guardiã, uma pequena proeminência de natureza puramente celulósica. A câmara subestomática é praticamente inexistente, observando-se que atinge apenas as duas células guardiãs e, às vezes, a primeira camada do parênquima lacunoso.

NERVURA PRINCIPAL:

Contorno côncavo-convexo (Foto 3). Logo abaixo da epiderme superior, ao nível da nervura principal, ocorrem 6-7 camadas de células colenquimáticas do tipo anguloso. Sob a epiderme inferior encontramos em geral cerca de 6-7 dessas mesmas células, exceto nas partes laterais (próximo ao mesofilo) onde se reduzem a 2-3. Entre essas células colenquimáticas notamos a presença de laticíferos. Logo em seguida ao colênquima, notamos várias camadas de células parenquimáticas de tamanhos diferentes com pequenos espaços intercelulares, com a ocorrência de numerosos laticíferos.

Os elementos condutores dispõem-se de maneira semelhante à do pecíolo, quando este atinge a extremidade da base da folha: observamos então, um feixe completo em cujo interior há um outro feixe-medular. Este último apresenta uma secção côncavo-convexa, acompanhando a da porção superior do feixe completo (Fig. 4). Envolvendo o feixe medular, encontramos um esclerênquima bastante desenvolvido, formado por elementos de aspecto e dimensões variáveis com suas paredes pouco lignificadas. O líber apresenta seus elementos típicos, ou sejam: vasos crivosos, células companheiras muito pequenas com núcleo volumoso e células de parênquima. Entre suas células notamos numerosos laticíferos. A região lenhosa

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 10 11 12 13

apresenta-se formada de séries radiais curtas de vasos e fibras, além de células de parênquima radial.

Entre o líber e o lenho, encontramos várias camadas de câmbio vascular, com suas paredes delgadas. Em algumas preparações, por motivos ainda desconhecidos certas células do câmbio parecem sofrer uma diferenciação laticífera, dando origem a tubos de trajeto anômalo, horizontal (Foto 7).

O parênquima medular apresenta-se formado por células heterodimensionais, notando-se a ocorrência de numerosos laticíferos.

Nas nervuras secundárias, observamos uma bainha constituída de células parenquimáticas de secção subcircular, externas, e de elementos esclerenquimáticos, menores, internos. A porção parenquimática da bainha emite expansões que se dirigem às epidermes. A porção esclerenquimática contígua aos elementos condutores, reduz-se progressivamente nas nervuras menores, podendo mesmo desaparecer.

MESOFILO:

O mesofilo é típico de folha dorsiventral. O parênquima paliçádico é constituído por uma camada de células cuja altura é em média de 72 *micra*. Ao penetrarem na região da nervura principal suas células se modificam, tornando-se quase isodiamétricas. A paliçada interrompe-se ao nível das nervuras secundárias por elementos parenquimáticos que as acompanham. No interior de suas células, encontramos numerosos cloroplastos que contêm normalmente grãos de amilo. Logo abaixo da paliçada, observamos células semelhantes, porém menores e mais baixas que as células paliçádicas típicas, podendo ser consideradas como as "células coletoras" de HABERLANDT, 1928.

O parênquima lacunoso apresenta-se mais ou menos compacto com 6-7 camadas de células de forma irregular. Seu conteúdo embora mais escasso é semelhante ao das células paliçádicas.

Notamos no mesofilo (Foto 4) a ocorrência de numerosíssimas fibras de forma variável (Figs. 8: a, b, c, d), mais comumente encurvadas, ramificadas, dispondo-se de maneira curiosa (Foto 2). Apresentam suas paredes fortemente espessadas e lignificadas, com um lume pequeno. Grande número dessas fibras atingem as paredes periclíneas internas da epiderme superior, dispondo-se paralelamente à superfície foliar entre a epiderme e as células da paliçada. Notamos que algumas atravessam todo o mesofilo alcançando as duas epidermes (Fig. 9).

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

BORDO:

O limbo, ao nível do bordo, curva-se ligeiramente para baixo (Foto 5), sendo que a epiderme superior o acompanha até encontrar a epiderme inferior. As células epidérmicas, à medida que se aproximam do bordo, aumentam em altura (Fig. 5), tornando-se porém mais estreitas. As células paliçádicas conservam suas características até às proximidades dessa região, quando então se transformam, tornando-se quase isodiamétricas. A partir da nervura marginal inclusive, surge uma hipoderme em ambas as faces, cujas células no bordo propriamente dito, adquirem características colenquimáticas.

PÊLOS:

Distribuídos fartamente por toda a planta, embora mais numerosos ainda na folha, sobretudo na epiderme inferior, são os pêlos desta espécie do tipo malpighiáceo: unicelulares com dois braços, variando apenas estes quanto à forma e ao comprimento. Notamos a ocorrência de pêlos com longos braços com suas paredes delgadas e um lume muito grande e pêlos com braços curtos, de paredes extraordinariamente espessadas com um lume pequeno (Figs. 7 e 7a). Em ambos os casos a base pode apresentar-se longa ou curta. Pela reação da floroglucina, podemos afirmar que suas paredes são lignificadas, particularmente na região basal, onde a coloração se mostra mais intensa.

OCORRÊNCIA DOS LATICÍFEROS

Os laticíferos são do tipo articulado não ramificado, descontínuos. Apresentam-se espalhados por toda a planta. Na folha, os laticíferos geralmente acompanham, na maior parte, a região vascular (Foto 3), encontrando-se também nas demais regiões, exceto no lenho e na epiderme. No colênquima e no líber, eles são muito pequenos, enquanto os do parênquima cortical e medular geralmente são maiores. No câmbio, por motivos ainda desconhecidos certas células parecem sofrer uma diferenciação laticífera, dando origem a tubos de trajeto anômalo, horizontal (Foto 7). Raramente observamos laticíferos no mesofilo.

No pecíolo, os laticíferos encontram-se espalhados tanto no colênquima como no parênquima, ocorrendo também no líber e na medula.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

No caule, são encontrados na região externa e interna da córtex, sendo que nesta em maior quantidade. Os do cilindro central ocorrem no líber e na medula. Os do líber são muito numerosos e aumentam de número pela formação do líber secundário. Os da medula se localizam na região perimedular.

Como já assinalara SOLEREDER (1908), o conteúdo dos laticíferos é em parte birrefrigente, formado essencialmente por resinas e substâncias semelhantes à borracha. Estas substâncias são algumas vezes acompanhadas por areias cristalinas de oxalato de cálcio.

RESUMO

No estudo anatômico de *Ecclinusa balata* Ducke, assinalamos as seguintes características:

I — LÂMINA FOLIAR: — ocorrência de numerosissímos pêlos do tipo malpighiáceo; certas células do câmbio, por motivos ainda desconhecidos parecem sofrer uma diferenciação laticífera; presença no mesofilo de numerosissímas fibras de forma as mais variadas, mais comumente, encurvadas, ramificadas; numerosos laticíferos em todas as regiões, exceto no lenho e na epiderme; não observamos laticíferos no mesofilo.

II — PECÍOLO: — os elementos condutores apresentam uma acentuada evolução desde a porção próxima do caule até à base da folha; junto ao caule, dispõem-se num único feixe vascular contínuo; próximo à base da folha, formam um feixe completo, existindo um segundo feixe — medular em seu interior; na porção intermediária, observamos que este feixe interno-medular é formado à custa de invaginações da porção plana do feixe vascular externo.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

III — CAULE: — periderme pouco desenvolvida, originando-se da camada subepidérmica; numerosas células esclerosadas na camada interna da periderme e entre as células parenquimáticas; cordões isolados de esclerênquima na região pericíclica e no líber secundário.

SUMMARY

In this anatomical study of *Ecclinusa balata Ducke* the following observations were made:

I — LEAF BLADE: — presence of numerous hairs of the malpighiaceous type; differentiations of certains cells of numerous fibers of different forms but mostly curved and branched; presence of laticifers except in the xylem and epidermis; absence of laticifers in the mesophyll.

II — PETIOLE: — the vascular bundle changes greatly in form in passing from the stem into the leaf. Near the stem, it is single, and continuous where as near the base of the lamina it becomes cylindrical encloses a second vascular bundle formed by fusion of two strands arising form the edge of the original petiolar bundle.

III — STEM: — periderm slightly developed, originating from the sub-epiderme layer; numerous sclerified cells occur in the inner layer of the peridermis and between the parenchymatous cells; isolated threads of sclerenchyma occur in the periciclic region and in secondary phloem.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisas pela bolsa concedida a autora. Nossos sinceros agradecimentos ao Dr. Fernando Romano Milanez, pela sua prestimosa orientação na execução do presente trabalho. Ao técnico de Laboratório Walter dos Santos Barbosa, pela reprodução das fotomicrografias.

BIBLIOGRAFIA

1) DUCKE, A. — Les arbres producteurs de "Balata". — Rev. Bot. Appl. 10º année (111): 849-851. 1930.

2) ——————— *Sapotaceae* in Fifteen new forest trees of the Brazilian Amazon. — Trop. Woods (31): 19-20. 1930.

3) ——————— Les Arbres producteurs de "Balata". — Trop. Woods (26): 24-25. 1931.

4) METCALFE, C. R. and L. CHALK. Anatomy of the Dicotyledons. Vol. II. 1950.

5) MILANEZ, F. R. — Nota prévia sobre os laticíferos de *Hevea brasiliensis* Arq. Serv. Flor. 2 (2): 39-65. 1946.

6) SOLEREDER, H. Systematic Anatomy of the Dicotyledons. Oxford. Vol. I e II. 1908.

EXPLICAÇÃO DAS FOTOGRAFIAS

Foto 1 — Epiderme inferior, evidenciando os estômatos — 190 X

Foto 2 — Folha diafanizada, mostrando a distribuição dos esclerócitos — 50 X

Foto 3 — Corte transversal da nervura principal, mostrando a distribuição dos laticíferos — 31 X

Foto 4 — Corte transversal do mesofilo, mostrando a disposição das fibras — 190 X

Foto 5 — Bordo foliar — 190 X

Foto 6 — Células esclerosadas do caule — 190 X

Foto 7 — Células do câmbio dando origem a tubos laticíferos — 190 X.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

Figs. 1-2-3 — Esquema da evolução dos elementos condutores no pecíolo.

Fig. 4 — Esquema da disposição dos elementos condutores na nervura principal.

Fig. 5 — Bordo da folha, vendo-se as terminações dos esclerócitos, bem como a hipoderme.

Fig. 6 — Células esclerosadas do caule (córtex externa).

Fig. 7-7a — Tipos de pêlos.

Fig. 8: a, b, c, d — Diferentes formas de fibras esclerosadas da folha.

Fig. 9 — Corte transversal do limbo, vendo-se o trajeto de uma fibra esclerosada.

cm 1 2 3 4 SciELO/JBRJ 11 12 13 14

SciELO/JBRJ

SciELO/JBRJ

SciELO/JBRJ

SciELO/JBRJ

SciELO/JBRJ